

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-120760

(43)Date of publication of application : 28.04.1994

(51)Int.Cl.

H03H 3/08

(21)Application number : 05-200613

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 12.08.1993

(72)Inventor : HATSUDA RANKO

(30)Priority

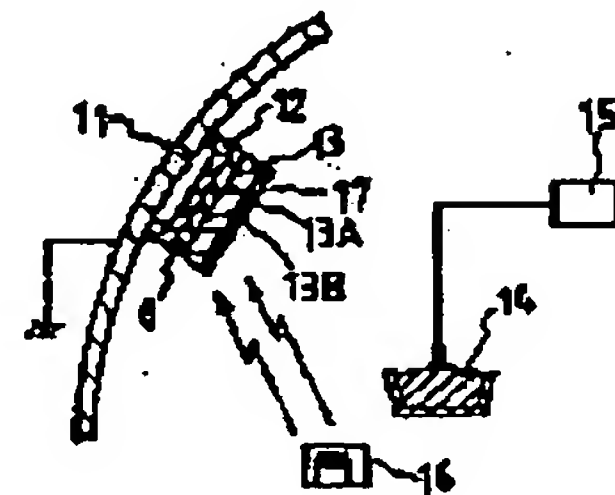
Priority number : 04219072 Priority date : 18.08.1992 Priority country : JP

(54) METHOD AND DEVICE FOR HEATING PYROELECTRIC SUBSTRATE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a pyroelectric substrate from being cracked due to the discharge of a charge generated in a pyroelectric substrate in accordance with heating to a conductive supporting member.

CONSTITUTION: In the vapor deposition process vapor-depositing an electrode layer 17 such as an aluminium on a pyroelectric substrate 13 as one example of a heating process, a discharge-proof material 8 such a glass plate is interposed between the pyroelectric substrate 13 and a conductive supporting body 12, and the vapor deposition is processed while the pyroelectric substrate 13 is heated. The generation of the discharge between the pyroelectric substrate 13 and the conductive supporting body 12 can be prevented by the existence of the discharge-proof material 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.09.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3395796

[Date of registration] 07.02.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2000-15824

[Date of requesting appeal against examiner's] 05.10.2000.

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3395796号
(P3395796)

(45) 発行日 平成15年4月14日 (2003. 4. 14)

(24) 登録日 平成15年2月7日 (2003. 2. 7)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H 0 3 H 3/08

H 0 3 H 3/08

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-200613
(22) 出願日 平成5年8月12日 (1993. 8. 12)
(65) 公開番号 特開平6-120760
(43) 公開日 平成6年4月28日 (1994. 4. 28)
審査請求日 平成9年12月8日 (1997. 12. 8)
審判番号 不服2000-15824 (P2000-15824/J1)
審判請求日 平成12年10月5日 (2000. 10. 5)
(31) 優先権主張番号 特願平4-219072
(32) 優先日 平成4年8月18日 (1992. 8. 18)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000003067
ティーディーケー株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(72) 発明者 初田 蘭子
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 テ
ィーディーケー株式会社内
(74) 代理人 100081411
弁理士 三澤 正義

合議体
審判長 川崎 健
審判官 千葉 輝久
審判官 今井 義男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 焦電基板の加熱方法及び加熱装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 焦電基板を導電性支持部材の全面で支持して加熱を行う焦電基板の加熱方法において、前記焦電基板と導電性支持部材との間に、焦電基板に発生する電荷が前記導電性支持部材に放電するのを防止する放電防止物質を前記全面に接するよう介在させたことを特徴とする焦電基板の加熱方法。

【請求項2】 前記放電防止物質が焦電性を有しない物質からなる請求項1記載の焦電基板の加熱方法。

【請求項3】 前記焦電性を有しない物質がセラミック 10
スからなる請求項2記載の焦電基板の加熱方法。

【請求項4】 前記焦電性を有しない物質が高分子樹脂
からなる請求項2記載の焦電基板の加熱方法。

【請求項5】 焦電基板をその全面で支持すべき導電性
支持部材と、前記焦電基板を加熱する加熱手段と、前記

2

焦電基板と導電性支持部材との間に前記全面に接するよう介在され焦電基板に発生する電荷が前記導電性支持部材に放電するのを防止する放電防止手段とを備えたことを特徴とする加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、焦電基板に備っている焦電性による影響を防止するようにした焦電基板の加熱方法及び加熱装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近の通信、情報などの分野における高度化に伴い、電子デバイスに対する高性能の動作の要求が高まっている。これらの中で表面弾性波 (S A W : Surface Acoustic Wave) を利用した S A W デバイスが、フィルタ、共振器、遅延線などの各種用途に広く適用さ

BEST AVAILABLE COPY

れ、より高性能の動作を目指して研究、開発が続けられている。

【0003】図8はSAWデバイスの一例としてフィルタを示すもので、基板51上には各々一對の対向電極52Aと52B及び53Aと53Bからなる一組のIDT（インターディジタル電極）52、53が設けられ、入力側の例えば電極52に電気信号を印加して基板51上にSAWを発生させ、このSAWを出力側の例えば電極53で受けてここで再び電気信号に変換するものである。このSAWデバイスにおいて、SAWを発生させるには基板51として圧電性を備えていることが必須条件となるので、基板51は各種圧電材料が用いられ例えば

(1)圧電単結晶、(2)圧電薄膜、(3)圧電セラミックスの形で用いられている。

【0004】ここで特に(1)圧電単結晶は高性能のSAWデバイスを実現するのに適した材料として注目されており、 LiTaO_3 （タンタル酸リチウム、LTと称する）や LiNbO_3 （ニオブ酸リチウム、LNと称する）などの単結晶材料が用いられている。

【0005】ところでこれらの圧電基板として用いられるLT、LNなどは、SAWデバイスに必要な圧電性だけでなく、焦電性も備えた焦電基板としても知られている。この焦電性は例えばLT基板の温度が変化すると、LT基板上に電荷が発生するという現象である。

【0006】図9はこの現象を説明するもので、図示左側の例えばLT基板55が温度 $T_1^\circ\text{C}$ において分極して電荷 Q_1 が発生している状態で、今LT基板55が温度 $T_2^\circ\text{C}$ に変化（ ΔT ：変化分）すると、LT基板55は図9の右側及び図10のように新たに分極して Q_1 とは異なる電荷 Q_2 が発生するようになる。一般には長時間温度変化がない場合には、雰囲気などによって中和されていて電荷は表面には現れていず、急激な温度変化による場合分極度の変化分が焦電荷 ΔQ として現れる。このような焦電荷 ΔQ （ $Q_1 \sim Q_2$ ）は温度変化が大きい程大きくなり、また温度が上昇する場合に限らず下降する場合にも生じる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところでそのように圧電性だけでなく焦電性を備えた焦電基板を用いてSAWデバイスを製造する場合、途中の加熱を伴った工程において前記した電荷が発生してこの電荷が焦電基板を支持している導電性支持体に放電するようになって、この放電の衝撃で焦電基板が割れるという問題が生ずる。

【0008】図11は加熱工程の一例として蒸着工程を示すもので、31は真空容器内に設けられて多数枚の焦電基板を支持する基板支持体、32は基板支持体31内壁に設けられた導電性支持体、33は導電性支持体32に図示しないチャック機構によって支持された焦電基板、34は電極材料の蒸着源（例えばアルミニウム）、35は電子ビームによって蒸着源34を加熱する電子ビ

ーム源、36は輻射熱によって焦電基板33を加熱する加熱源である。焦電基板33は同時に数10枚が処理されるように構成されている。このような蒸着工程において、真空容器内を真空例えば 10^{-4}Pa に排気した後加熱源36によって焦電基板33を約50乃至300℃に加熱して、蒸着源34のアルミニウム層37を焦電基板33の表面33Bに蒸着する。

【0009】このとき、焦電基板33の温度が上昇するにつれ、図12の拡大図で示すように焦電基板33の裏面33Aと導電性支持体32間に存在する極薄い空間層40を介して、温度上昇に伴い発生した電荷が導電性支持体32に放電するようになり、この放電の衝撃で焦電基板33に割れが生ずる。なお、焦電基板33の表面33B（蒸着面）においては放電は発生しない。これは蒸着アルミニウム37の粒子が密着しているためと考えられる。すなわち、放電は焦電基板33が導電性支持体32あるいはアルミニウム37のような導体と接触（密着）している部分では発生せず、空間層40が介在されている部分のみで発生している。このため、焦電基板33の裏面33Aを完全に導電性支持体32に接触するように加工すればよいが、実際にはこれは困難である。LTの場合は約80℃で放電による割れが発生する。

【0010】また、図13は加熱工程の他の例としてレジスト乾燥工程を示すもので、37は焦電基板33上に蒸着されたアルミニウム層、38はこのアルミニウム層37上に塗布、形成されこの層37を図8の電極52、53のパターンにエッチングするマスクとして用いられるレジスト、39はこの塗布後及びパターン形成後のレジスト38を乾燥するための加熱体（ホットプレートなど）である。このようなレジスト乾燥工程において、レジスト38をスピナーによってアルミニウム層37上に液状に塗布した後及びパターン形成した後、加熱体39によって焦電基板33を約100乃至150℃に加熱する。このとき前記蒸着工程と同様に、温度上昇に伴い発生した電荷が加熱体39に放電するようになり、この放電の衝撃で焦電基板33に割れが発生する。

【0011】さらに、図14は加熱工程のその他の例としてプラズマエッチング工程を示すもので、42は反応容器、43は反応ガス供給口、44は反応ガス排気口、45は高周波源、46は電極板である。このようなプラズマエッチング工程において、焦電基板33を水冷またはチラー冷却しながら反応容器42内でプラズマを発生させて、レジスト38をマスクとしてアルミニウム層37を図8の電極52、53のパターンにエッチングする。このとき前記蒸着工程及びレジスト乾燥工程と同様に、温度変化に伴い発生した電荷が電極板46に放電するようになり、この放電の衝撃で焦電基板33に割れが発生する。

【0012】このようにして途中で割れた焦電基板33はこの時点で不良となって生産歩留り減につながり、ま

たこの焦電基板は材料的に高価なのでコストアップも避けられなくなる。

【0013】本発明は以上のような問題に対処してなされたもので、焦電基板と導電性支持部材との間で発生する放電を防止して高価な焦電基板の割れを防止するようにした焦電基板の加熱方法及び加熱装置を提供することを目的とするものである。

【0014】上記目的を達成するために本発明は、焦電基板を導電性支持部材の全面で支持して加熱を行う焦電基板の加熱方法において、前記焦電基板と導電性支持部材との間に、焦電基板に発生する電荷が前記導電性支持部材に放電するのを防止する放電防止物質を前記全面に接するよう介在させたことを特徴とする焦電基板の加熱方法を提供するものである。

【0015】また、他の本発明は、前記放電防止物質が焦電性を有しない物質からなる焦電基板の加熱方法を提供するものである。

【0016】さらに、その他の本発明は、前記焦電性を有しない物質がセラミックスからなる焦電基板の加熱方法を提供するものである。

【0017】さらに、その他の本発明は、前記焦電性を有しない物質が高分子樹脂からなる焦電基板の加熱方法を提供するものである。

【0018】さらに、その他の本発明は、焦電基板をその全面で支持すべき導電性支持部材と、前記焦電基板を加熱する加熱手段と、前記焦電基板と導電性支持部材との間に前記全面に接するよう介在され焦電基板に発生する電荷が前記導電性支持部材に放電するのを防止する放電防止手段をとを備えたことを特徴とする加熱装置を提供するものである。

【0019】

【作用】請求項1記載の本発明の構成によれば、焦電基板と導電性支持部材との間に放電防止物質を介在させるようにしたので、この放電防止物質によって焦電基板の電荷の導電性支持部材への放電は防止される。

【0020】請求項2記載の本発明の構成によれば、放電防止物質として焦電性を有しない物質を用いることにより確実に請求項1と同様な作用を行わせることができる。

【0021】請求項3記載の本発明の構成によれば、焦電性を有しない物質としてセラミックスを用いることにより安価に請求項1と同様な作用を行わせることができる。

【0022】請求項4記載の本発明の構成によれば、焦電性を有しない物質として高分子樹脂を用いることにより加工が容易となるとともに、請求項1と同様な作用を行わせることができる。

【0023】請求項5記載の本発明の構成によれば、焦電基板と導電性支持部材との間に放電防止手段を介在させるようにしたので、この放電防止手段によって焦電基

板の電荷の導電性支持部材への放電は防止される。

【0024】

【実施例】本実施例の説明に先立って本発明が適用されるSAWデバイスの製造方法を図7を参照して工程順に説明する。

【0025】まず、工程Aのように焦電基板1例えばLT基板を用意する。この基板1は一例として厚さ約0.35mmのウェハ状のものをを用いる。次に、工程Bのようにこの焦電基板1上に電子ビーム蒸着法によって電極層2例えばアルミニウムを約0.1μmの膜厚に形成する。続いて工程Cのようにこの電極層2に対してフォトリソグラフィ法を適用して、不要部分をウエットエッチングまたはドライエッチングして一对の電極3A、3Bを形成する。なお、図では省略したが、基板1には多数対の電極3A、3Bが形成されるので、一对の電極3A、3Bを有する各チップ(SAWチップ)ごとに分離した後、工程DのようにSAWチップ4をステム5上に固定すると共にワイヤボンディングにより電極引き出し線を設けた後、容器6によって封入する。これによってSAWデバイス7が完成する。

【0026】次に以上のような製造工程に対して本発明を適用した実施例を説明する。

【0027】図1は本発明の焦電基板の加熱方法の第1の実施例を示すもので、蒸着工程に適用した例を示すものである。11は多数枚の基板支持体、12は基板支持体11内壁に設けられた導電性支持体、13は導電性支持体12に図示しないチャック機構によって支持された例えばLTからなる焦電基板、14は電極材料の蒸着源(例えばアルミニウム)、15は電子ビームによって蒸着源14を加熱する電子ビーム源、16は輻射熱によって焦電基板13を加熱する加熱源である。

【0028】8は焦電基板13の裏面13Aと導電性支持体12の間に介在された放電防止物質で例えば板厚約0.5mmのガラス板が用いられる。この放電防止物質8は予め蒸着装置としての導電性支持体12上に取付けるようにしておくことができる。

【0029】このような蒸着工程において、真空容器内を従来と同様に真空例えば 10^{-4} Paに排気した後、加熱源16によって焦電基板13を約50乃至300℃に加熱して、蒸着源14のアルミニウムを焦電基板13に蒸着する。図2はこのような蒸着工程でアルミニウム層17がその表面13Bに蒸着された焦電基板13を示すもので、放電防止物質8としてのガラス板の存在により焦電基板13の裏面13Aと導電性支持体12との間での放電による焦電基板13の割れは全く発生しないことが確かめられた。このガラス板は特にコスト的に安価なので経済的であるという利点がある。

【0030】図3は本実施例によって得られた、基板加熱温度T(横軸)と放電限界距離L(縦軸)との関係を示す特性図で、温度Tの変化に対して対応した距離L以

上に離間して焦電基板13と導電性支持体12との間隔を保った場合には、焦電基板13に割れが生じなかった。この図3の特性から明らかなように加熱温度Tを高くとるほど、焦電基板13と導電性支持体12との距離Lを大きく設定するようにして放電の発生による焦電基板13の割れを防止することができる。

【0031】図4は本発明の第2の実施例を示すもので、レジスト乾燥工程に適用した例を示すものである。すなわち、加熱体19上に設置される焦電基板13の両者間に放電防止物質8として例えば板厚約0.5mmのガラス板を介在させる。17は焦電基板13上に蒸着されたアルミニウム層、18はこのアルミニウム層17上に塗布及びパターン形成されたレジストである。放電防止物質8は予め乾燥装置としての加熱体19上に取付けるようにしておくことができる。

【0032】このようなレジスト乾燥工程において、レジスト18を従来と同様にスピナーによってアルミニウム層17上に液状に塗布した後及びパターン形成した後、加熱体19によって焦電基板13を約100乃至210℃に加熱する。この結果、放電防止物質8としてのガラス板の存在により、焦電基板13の裏面13Aと加熱体19との間で多少の放電が観察されたが、焦電基板13の割れは全く認められなかった。

【0033】図5は本発明の第3の実施例を示すもので、プラズマエッチング工程に適用した例を示すものである。すなわち、電極板26上に配置される焦電基板13の両者間に放電防止物質8として例えば板厚約1mmのガラス板を介在させる。22は反応容器、23は反応ガス供給口、24は反応ガス排気口、25は高周波源である。放電防止物質8は予めプラズマエッチング装置として電極板26上に取付けるようにしておくことができる。

【0034】このようなプラズマエッチング工程において、焦電基板13を従来と同様に水冷またはチラー冷却して反応容器22内でプラズマを発生させて、レジスト18をマスクとしてアルミニウム層17を図8の電極52、53のパターンにエッチングする。このとき前記蒸着工程及びレジスト乾燥工程と同様に、放電防止物質8としてのガラス板の存在により、焦電基板13の裏面13Aと電極板26との間での放電が防止され焦電基板13の割れは全く発生しないことが確かめられた。

【0035】このように本発明の各実施例によれば、各加熱工程において導電性支持部材（導電性支持体12、加熱体19、電極板26など）と焦電基板13との間に放電防止物質8としてのガラス板を介在させることにより、加熱を行って焦電基板13の温度を上昇させても導電性支持部材との間で放電の発生を防止することができるようになり、放電に基く焦電基板13の割れを防止することができる。

【0036】各実施例においては放電防止物質8としてはガラス板を用いた例で説明したが、何らガラス板に限らず他の物質を用いることができる。例えばフッ素系またはケイ素系樹脂などの高分子樹脂材、アルミナなどのセラミックス材、または空間などを介在させるようにしてもよい。

【0037】表1に、介在物質による基板（ LiTaO_3 ）の割れやすさを示す。この表より介在物質としては焦電性を備えていないもので、低誘電率の誘電体（特に固体）が効果大きい。また表2は、介在物質の厚さによる基板（ LiTaO_3 ）の割れやすさを示すものであり、介在物質の厚さを大きくすると効果が出ることを示される。

【0038】

【表1】

	介在物質（厚さ）	誘電率	温度 T (℃)	割れ判定		備考
				*1	*2	
導体	メタル (—)	—	215	割れる	割れる	
	Si (0.4mm)	—	215	割れる	割れる	
誘電体	気体 空気	1				
	ポリイミド (0.04mm)	3.6	215	OK	OK	フィルム状
	ガラス (0.3~0.5mm)	4.7	215	割れる	OK	ウエハー
	LiNbO_3 (0.5mm)	28	215	割れる	割れる	ウエハー、 焦電性有り

*1 温度T℃の LiTaO_3 基板を介在物ごと、温度20℃の導体上へ降ろした場合

*2 温度T℃の介在物上へ、20℃の LiTaO_3 基板を載せた場合

【0039】

【表2】

介在物：パイレックスガラス

厚 さ	温度 T	割れ判定		備 考
		* 1	* 2	
0. 1 mm	2 1 5℃	割れる	OK	ガラスは割れない
0. 3	2 1 5	割れる	OK	同上
0. 5	2 1 5	割れる	OK	同上
0. 7	2 1 5	OK	OK	同上

介在物：ポリイミド

厚 さ	温度 T	割れ判定		備 考
		* 1	* 2	
0. 0 0 8 mm	2 1 5℃	割れる	OK	フィルム状
0. 0 4	2 1 5	OK	OK	同上

* 1 温度T℃のLiTaO₃、基板を介在物ごと、温度20℃の導体上へ降ろした場合

* 2 温度T℃の介在物上へ、20℃のLiTaO₃、基板を載せた場合

【0040】図6は放電防止物質8として空間を用いた場合の特性図を示すもので、図3のガラス板を用いた場合の特性図との比較から明らかなように、同一温度の場合より大きく放電限界距離Lを設けることになる。なお、空間を用いる場合は焦電基板13を適当な支持体で支持するようにする。

【0041】なお、焦電基板13とこれを支持する導電性支持部材との周囲の雰囲気は真空中でも大気中でも、放電現象に与える影響はほとんど差異がなく、ほとんど両者間の対向面の接触状態によって放電は発生する。従って、本発明の各実施例のように両者間に放電防止物質を介在させることにより、周囲雰囲気に左右されることがなく同様な放電防止効果を得ることができる。

【0042】さらに、実施例では特定の加熱工程に適用した例で示したが、これに限らず同様な他の全ての加熱及び冷却工程に適用することができる。また、SAWデバイスを製造する例で説明したが焦電基板を用いるデバイスの全てに対して適用でき、さらにまた焦電基板も実施例で示した特定材料に限らない。

【0043】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、焦電基板と導電性支持部材との間に放電防止物質を介在して加熱を行うようにしたので、焦電基板と導電性支持部材間で発生する放電を防止することができるため、焦電基板の割れを防止することができ、コストダウン及び歩留りの向上が計れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す構成図である。

【図2】第1の実施例で得られた焦電基板を示す拡大図

である。

【図3】第1の実施例で得られた温度と放電限界距離との関係を示す特性図である。

【図4】本発明の第2の実施例を示す断面図である。

【図5】本発明の第3の実施例を示す構成図である。

【図6】本発明の他の実施例によって得られた温度と放電限界距離との関係を示す特性図である。

【図7】本発明が適用されるSAWデバイスの製造方法を示す工程図である。

【図8】SAWデバイスの一例を示す斜視図である。

【図9】焦電基板の焦電性を説明する概略図である。

【図10】基板温度と分極度との関係を示す特性図である。

【図11】従来加熱方法の適用例を示す構成図である。

【図12】図11の加熱方法によって得られた焦電基板を示す拡大図である。

【図13】従来の加熱方法の他の適用例を示す断面図である。

【図14】従来の加熱方法のその他の適用例を示す構成図である。

【符号の説明】

8 放電防止物質

12 導電性支持体

13 焦電基板

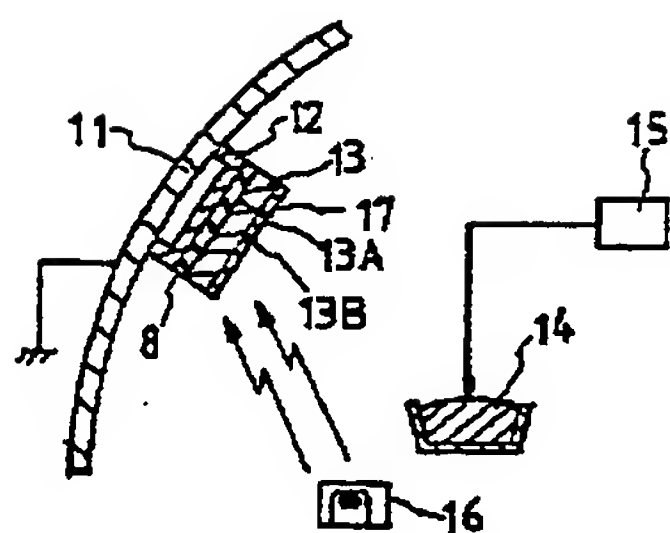
17 電極層（アルミニウム層）

18 レジスト

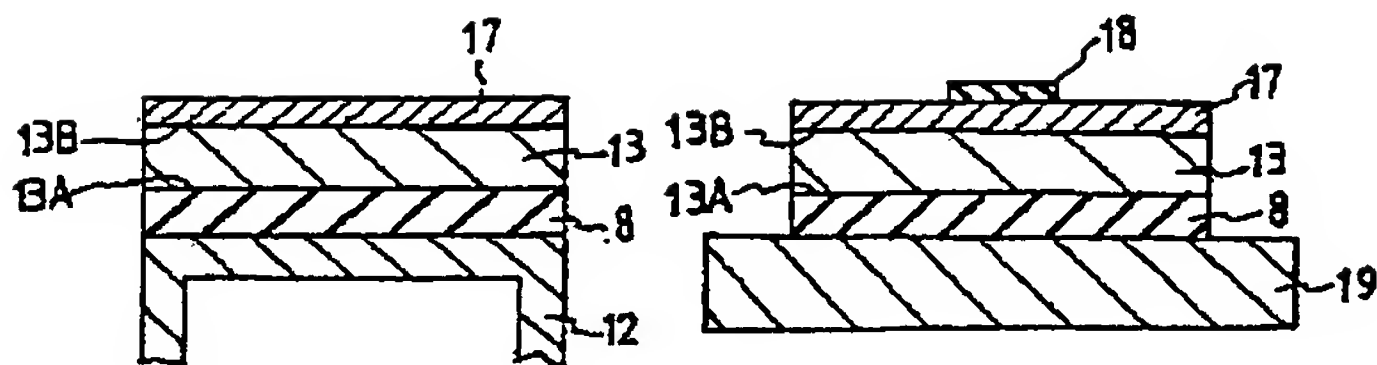
19 加熱体

26 電極板

【図1】

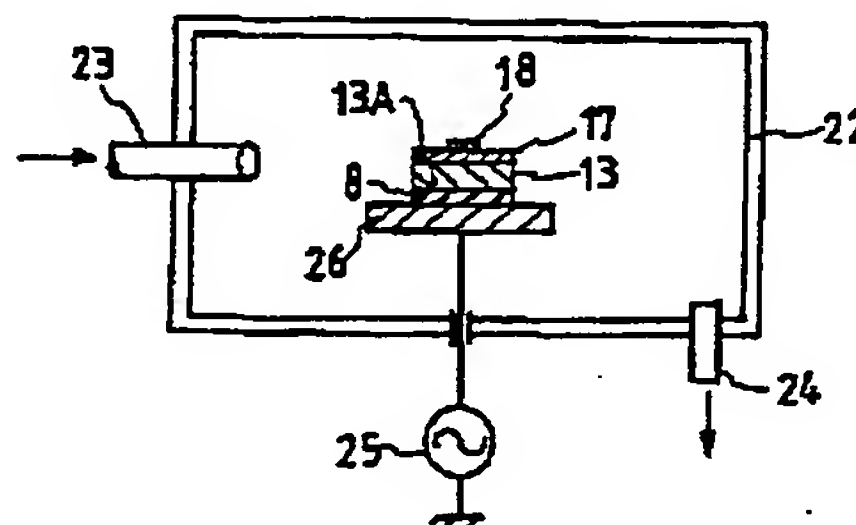


【図2】

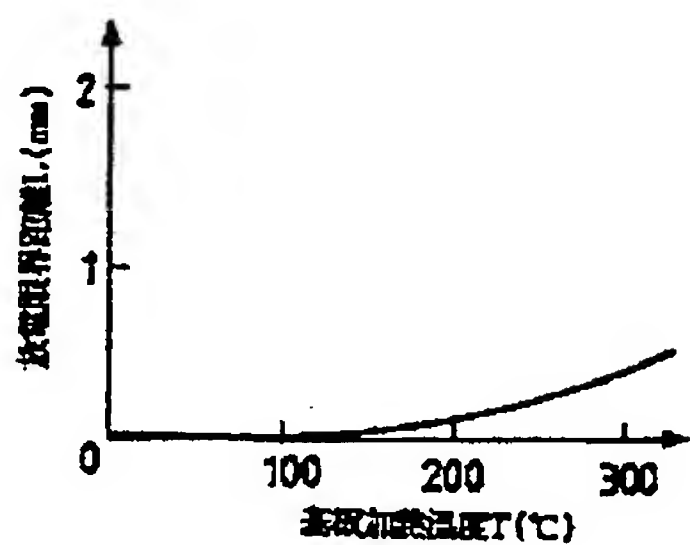


【図4】

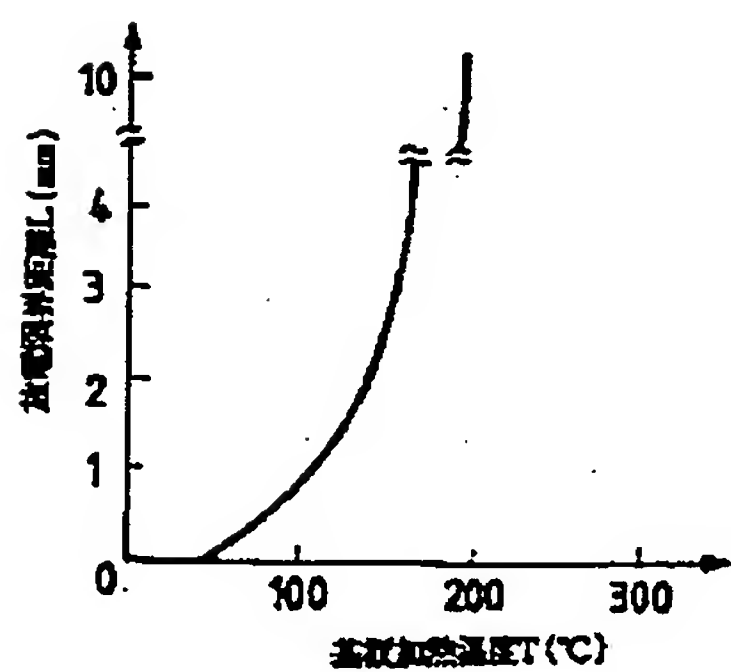
【図5】



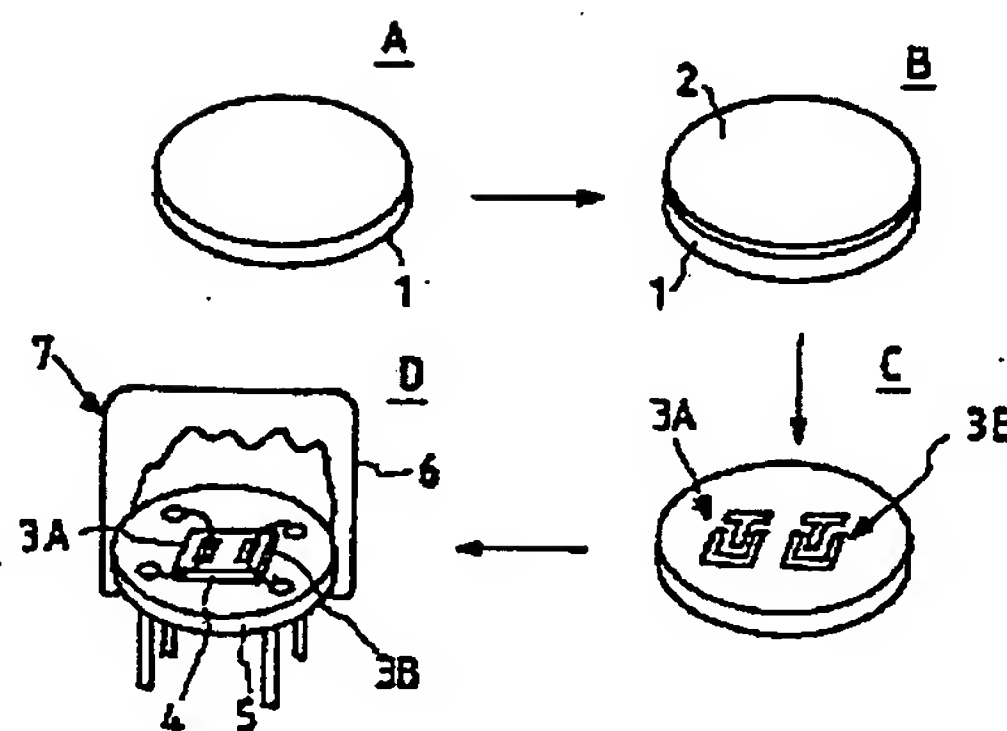
【図3】



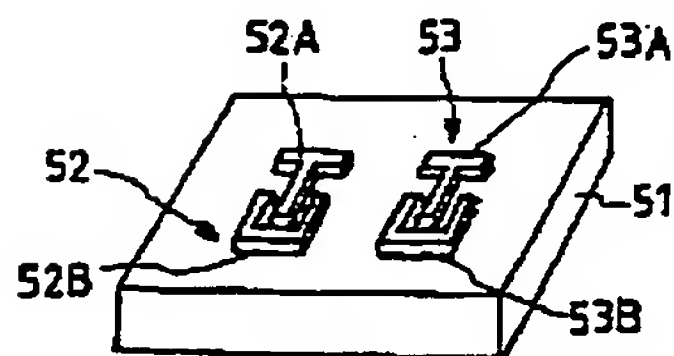
【図6】



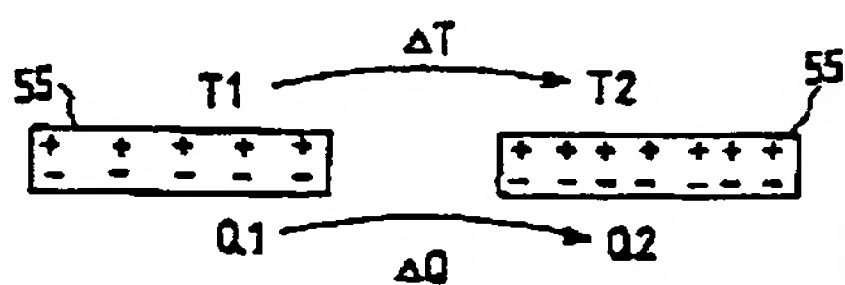
【図7】



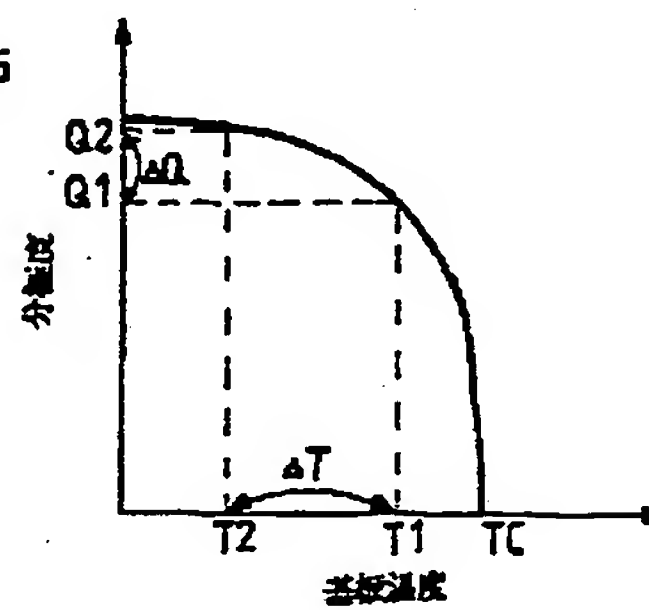
【図8】



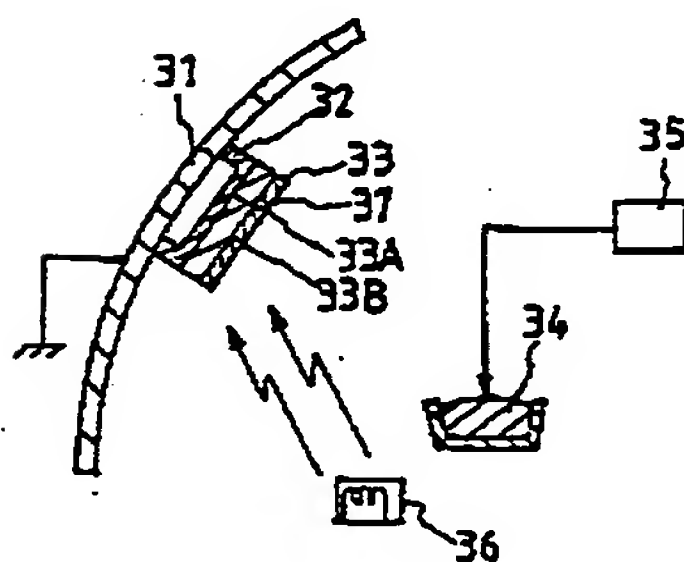
【図9】



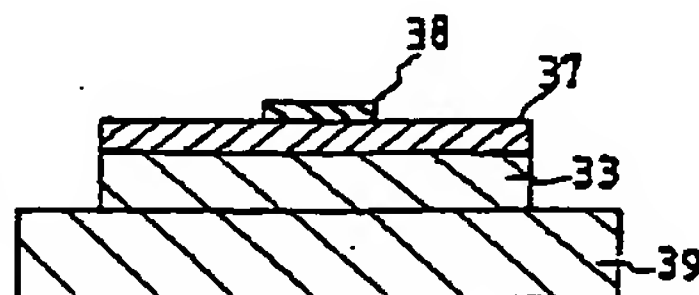
【図10】



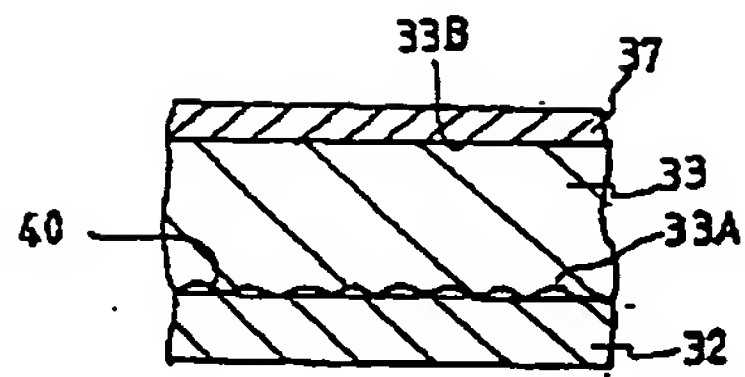
【図11】



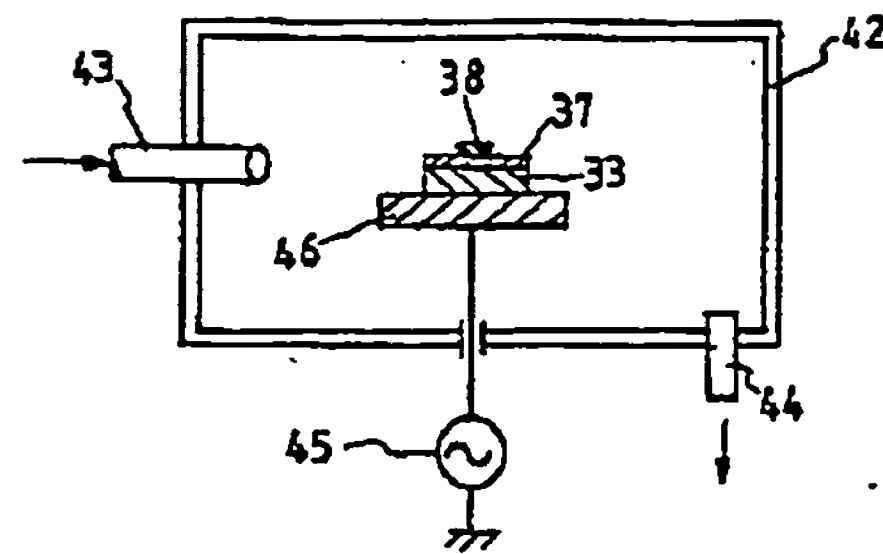
【図13】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 平1-319937 (J P, A)
 特開 平1-319935 (J P, A)
 特開 平1-140806 (J P, A)
 特開 平2-260907 (J P, A)
 実開 昭61-206316 (J P, U)

(58) 調査した分野(Int. Cl.⁷, D B名)
 H03H 3/08

THIS PAGE BLANK (USPTO)